

## 眼疾患における視覚の時間特性の研究

著者	野村 桃世
発行年	1992-03-23
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10422/1871">http://hdl.handle.net/10422/1871</a>

氏名・（本籍） 野 村 桃 世（京都府）  
学 位 の 種 類 博士（医学）  
学 位 記 番 号 博士第99号  
学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当  
学位授与年月日 平成4年3月23日  
学位論文題目 眼疾患における視覚の時間特性の研究  
予 報；視力測定の提示時間について  
第一報；眼疾患における視覚の時間加重効果  
（1）視力測定の見標提示時間について  
第二報；眼疾患における視覚の時間加重効果  
（2）閾値測定の見標持続時間について  
第三報；眼疾患における視覚の時間加重効果  
（3）視力測定時の固視微動について

審 査 委 員 主査 教授 横 田 敏 勝  
副査 教授 北 里 宏  
副査 教授 可 児 一 孝

## 論 文 内 容 要 旨

### 〔目 的〕

提示された光に対する閾値を測定するという心理物理実験では、刺激光の提示時間が一定の時間（臨界持続時間）より短いと閾値は時間に依存すること（時間加重効果）が知られている。一方、臨床で行われている視力測定も厳密には閾値測定であり、この時間依存性や臨界（提示）時間の存在が考えられる。眼疾患の経過観察の上で重要な視機能検査の一つである視力測定において、その時間的特性を検討することが本研究の目的である。

### 〔方 法〕

視標としてランドルト環単独視標を投影し、種々の提示時間における視力を上下法で測定した。横軸に視標の提示時間の対数を、縦軸に測定した視力の対数を取り、60～1000msの提示時間で視力の値をプロットし、これより最小2乗法で求めた直線上で、提示時間を制限しない視力の75%となる視標の提示時間を求め、これを便宜的に臨界時間とし、正常者、中心性漿液性網脈絡膜症（CSR）患者および黄斑浮腫症（ME）の患者で比較、検討した（予報、第一報）。次に、

それぞれの群での光覚閾値測定における臨界時間を検討した。装置はMaxwell視光学系を用い、背景光（直径 $4.9^{\circ}$ 、円形）の中央にテスト光（直径 $1.1^{\circ}$ 、円形）を提示し、テスト光の提示時間を $8.9\sim 998\text{ms}$ まで変化させて各提示時間での閾値を調整法で求めた。この測定結果において持続時間-閾エネルギーの関係を勾配0および1の直線で近似し、臨界時間を算出した（第二報）。

また、感覚系の異常を代償するような眼球運動系の関与の有無を検討するため、上記の装置を用いた視力測定時の水平方向の眼球運動を、光電素子眼球運動記録装置を用いて、正常者および黄斑浮腫症の患者で観察した（第三報）。

### 〔結 果〕

特に眼疾患のない正常者（ $N=17$ ）の視力測定の臨界時間の平均値（ $T_c$ ）は $0.62$ 秒であった（予報）。今回の研究の動機となった視力測定に長い時間を要するME患者群（ $N=6$ ）、および病態は異なるが、同じ黄斑部の疾患としてCSR患者群（ $N=13$ ）の $T_c$ を求めたところ、前者が $2.69$ 秒、後者が $1.78$ 秒といずれも正常者群に比べ有意に延長していた（第一報）。光覚閾値測定における臨界時間の平均値は、正常者群（ $N=10$ ）が $58.9\text{ms}$ 、ME患者群（ $N=4$ ）が $72.4\text{ms}$ 、CSR患者群（ $N=4$ ）が $55.0\text{ms}$ であり、正常者群と患者群との間に有意差はみられなかった。しかし平均閾エネルギーは、両疾患群ともに有意に上昇しており、網膜感度の低下が示された（第二報）。また、視力測定時の水平方向の固視微動については、正常者では、視標を提示している時には、提示していない時に比べてmicrosaccadeの頻度と振幅が著明に減少する傾向を認めた。この現象は、ME患者でも同様に認められた（第三報）。

### 〔考 察〕

視標の提示時間と視力の関係については、従来諸家により、種々の方法を用いた報告があるが、いずれも正常者を対象としており眼疾患を有する者についての詳細な検討がなされていない。今回われわれは、より臨床に近い方法を用いた視力測定の臨界時間の求め方を考察し、正常者、および患者での応用を試みた。その結果、最終的な視力値は同じでも、それを得る時間が異なり、病状の進行に伴って臨界時間が延長する例もみられ、この方法は疾患の経過観察の上で有用と考えられた。臨界時間延長の機序については、光覚閾値測定の結果、疾患群における網膜感度の低下が示された。今回の閾値測定はY-細胞系の時間特性を調べる視標サイズと考えられ、これらの疾患群でY-細胞系の臨界時間の延長が認められないことから、視力測定の臨界時間の延長にはY-細胞系の関与は乏しいことが示唆された。従来、視力は網膜神経節細胞のうちX-細胞系の受容野の大きさと密度により定まるとされており、疾患群ではX-細胞系受容野密度の不均一な低下があり、そのため視標の読み取りに時間を要するようになるものと考えられる。これらの細胞系は網膜と中枢との連絡路であり、正常者におけるその特性は心理物理実験等を通して検討されているが、今回の研究のように疾患を持つ患者での特性を調べることにより、その疾患にお

る視覚傷害のメカニズムをより詳細に理解できる可能性があり、また臨床的にも、従来の検査法では得られない情報を得る手段として、今後障害部位の検討、経過観察に役立つものと考えられる。

また視力測定時の固視微動には、視力の時間特性に結びつくような感覚系の異常を代償する眼球運動がみられなかったことより、眼球運動が視覚の形成に積極的に役立っている可能性が乏しいことが示唆された。

#### 〔結 論〕

より臨床に近い方法で視力測定の際の臨界時間を求める方法を考察し、視力測定に長時間を要する症例で調べたところ、正常者に比べて有意な延長が示された。疾患の経過により臨界時間にも変化が生ずると考えられ、この方法は視力の質をみる上で有用と思われた。臨界時間延長の機序については、Y-細胞系の感度の低下や眼球運動系との関連は少なく、X-細胞系の受容野密度の低下に原因するものと考えられた。

### 学位論文審査の結果の要旨

本研究は、視力は良好であるが視標の読み取りに長い時間を要する症例で、時間的な側面から視力の質を検討することをその目的としている。つまり、空間分解能である視力の時間特性についての研究である。まず正常者について通常の臨床に即した方法で、種々の提示時間における視力を測定し、これにより視力測定の際の（相対的）臨界時間を求めた。次いで、眼疾患を有する二つの患者群、すなわち網膜外層の障害である中心性漿液性網膜症をもつ患者群と、網膜内層の障害である黄斑浮腫をもつ患者群を対照として臨界時間を求めた。その結果、患者群の平均値で正常群に比べて有意な延長がみられた。この臨界時間が延長する機序を検討するため、これらの患者群について、感覚機能を反映する光覚閾値を測定し、また運動機能を反映する視力測定時の固視微動を検討した。網膜の障害は網膜から中枢への出力を担う網膜神経節細胞に注目すれば受容野の障害となるが、本研究の結果から、患者群ではこの受容野が障害されて、視標の読み取りに必要な空間的情報が不足し、中枢において、この不十分な情報を統合、処理してパターンを認識するのにより長い時間を必要とするのではないかと推測された。

本研究で行われた、視力の臨界時間を調べる方法は、臨床的には従来の検査法では得られない情報を得る手段として、疾患の経過観察に役立つものと考えられる。また、疾患を有する患者の結果と、正常者のそれとを比較することにより、その疾患における視覚障害をより詳細に理解できる可能性があると考えられる。さらに本研究は、障害部位が明らかな眼疾患を有する患者の臨界時間を検討することにより、逆に正常者における視力の時間特性の機序を推測できる可能性があることを示唆している。

本論文は、博士（医学）の学位を授与するに値する内容を有すると評価できる。